

Kompaktantrieb

Publication number: DE19714784

Publication date: 1998-10-22

Inventor: BLOCH JESPER OLSEN (DK); KRISTENSEN JOHN (DK); JENSEN JOHN BOERSTING (DK)

Applicant: DANFOSS AS (DK)

Classification:






- international: **B62D5/04; H02K7/116; H02K11/00; H02K11/04; H02K7/08; B62D5/04; H02K7/116; H02K11/00; H02K11/04; H02K7/08; (IPC1-7): H02K11/00; B62D5/04; H02K5/00; H02K7/10**

- European: H02K11/04C; B62D5/04B2; H02K7/116; H02K11/00

Application number: DE19971014784 19970410

Priority number(s): DE19971014784 19970410

Also published as:

 WO9845926 (A1)
 EP0974184 (A1)
 US6169345 (B1)
 EP0974184 (A0)
 EP0974184 (B1)

Report a data error here

Abstract of **DE19714784**

The invention concerns a compact drive (1) with an electric motor (2), a frequency converter (7) and a gear (8). Such a drive should be made in the most compact way possible. For this purpose frequency converter (7) is arranged at one front end of the motor (2) and the gear (8) is arranged at the other front end of the motor (2).

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 14 784 A 1**

⑤ Int. Cl.⁶:
H 02 K 11/00
H 02 K 7/10
H 02 K 5/00
B 62 D 5/04

⑲ Aktenzeichen: 197 14 784.4
⑳ Anmeldetag: 10. 4. 97
㉓ Offenlegungstag: 22. 10. 98

DE 197 14 784 A 1

⑦① Anmelder:
Danfoss A/S, Nordborg, DK

⑦④ Vertreter:
U. Knoblauch und Kollegen, 60320 Frankfurt

⑦② Erfinder:
Bloch, Jesper Olsen, Nordborg, DK; Kristensen,
John, Soenderborg, DK; Jensen, John Boersting,
Nordborg, DK

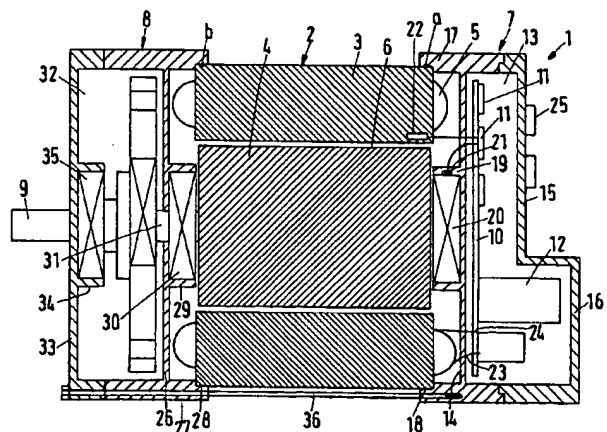
⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE 1 96 36 723 A1
DE 24 22 776 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ **Kompaktantrieb**

⑤⑦ Es wird ein Kompaktantrieb (1) angegeben mit einem elektrischen Motor (2), einem Frequenzumrichter (7) und einem Getriebe (8).
Ein derartiger Kompaktantrieb soll möglichst kompakt ausgebildet werden.
Hierzu ist der Frequenzumrichter (7) an einer Stirnseite des Motors (2) und das Getriebe (8) an der anderen Stirnseite des Motors (2) angeordnet.



DE 197 14 784 A 1



Die Erfindung betrifft ein Kompaktantrieb mit einem elektrischen Motor, einem Frequenzumrichter und einem Getriebe.

Der Motor ist hierbei als Wechselstrom- oder Drehstrommotor ausgebildet. Auch Permanentmagnetmotoren, geschaltete Reluktanzmotoren oder Gleichstrommotoren sind möglich. Er wird vom Frequenzumrichter gespeist und gibt seine mechanische Leistung über das Getriebe ab.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Kompaktantrieb möglichst kompakt auszubilden.

Diese Aufgabe wird bei einem Kompaktantrieb der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß der Frequenzumrichter an einer Stirnseite des Motors und das Getriebe an der anderen Stirnseite des Motors angeordnet sind.

Mit diesem Aufbau erreicht man mehrere Vorteile: Zum einen ergeben sich klare Trennungen zwischen der elektrischen Versorgung, die auf der einen Seite des Motors erfolgt, und der mechanischen Leistungsabgabe, die auf der anderen Seite des Motors erfolgt. Insgesamt wird dadurch zwar der Antrieb an sich etwas verlängert. Man kann aber dafür sorgen, daß sowohl das Getriebe als auch der Frequenzumrichter im wesentlichen die gleiche Querschnittsfläche wie der Motor haben, so daß seitliche Anbauteile vermieden werden können. Zum anderen spart man auf diese Weise Gehäuseteile des Motors. So werden die Stirnabdeckungen des Motors durch den Frequenzumrichter bzw. das Getriebe ersetzt. Damit läßt sich auch die axiale Verlängerung des Antriebs durch Getriebe und Frequenzumrichter in Grenzen halten. Darüber hinaus wird die Produktion eines derartigen Kompaktantriebs einfacher. Die Statorwicklung hat üblicherweise ihre Anschlüsse im Bereich einer Stirnseite des Motors. Wenn man den Frequenzumrichter dort anschließt, werden die Leitungswege kurz gehalten. Die Anschlüsse sind dementsprechend auch leicht zu verdrahten und anzuschließen. Die Begriffe "Frequenzumrichter" und "Getriebe" sind hierbei in einer allgemeinen Form zu verstehen. Der Frequenzumrichter kann sowohl so ausgebildet sein, daß er einen Gleichstrom in einen ein- oder mehrphasigen Wechselstrom wandelt als auch so, daß er einen ein- oder mehrphasigen Wechselstrom in einen Gleichstrom oder einen Wechselstrom mit anderer Frequenz wandelt. Das Getriebe setzt die vom Elektromotor abgegebene mechanische Energie, die durch Drehzahl und Drehmoment der Motorwelle definiert ist, um in eine andere Form, d. h. eine andere Drehzahl und ein anderes Drehmoment, oder sogar in eine andere Art, beispielsweise in hydraulische oder pneumatische Drücke. In diesem Fall ist das Getriebe als Pumpe ausgebildet.

In einer bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, daß der Frequenzumrichter ein Frequenzumrichtergehäuse mit einer Grundplatte aus einem wärmeleitfähigen Material aufweist, die auf den Stator des Motors aufgesetzt ist. Das Gehäuse des Frequenzumrichters kann daher mit einer verminderten Stabilität ausgebildet werden. Die eigentliche Stabilität wird dadurch erzielt, daß das Gehäuse des Frequenzumrichters auf den Stator des Motors aufgesetzt ist. Der Stator des Motors ist aber ein mechanisch ausgesprochen stabiles Teil, das dementsprechend über die Grundplatte auch das Gehäuse des Frequenzumrichters stabilisiert. Der Frequenzumrichter ist üblicherweise der Teil des Kompaktantriebs, an dem die meiste Wärme entsteht. Zurückzuführen ist dies auf elektrische Verluste beim Wandeln der Frequenz, d. h. beim Wechselrichten eines Gleichstroms oder beim Umrichten einer Wechselspannung. Wenn man nun zumindest die Grundplatte aus einem wärmeleitfähigen Material macht, dann kann die Wärme über diese Grundplatte zunächst ver-

teilt und dann nach außen abgegeben werden. Eine zusätzliche Kühlung ist in vielen Fällen nicht mehr erforderlich.

Auch ist bevorzugt, daß das Getriebe eine Basisplatte aus einem wärmeleitfähigen Material aufweist, die auf den Stator des Motors aufgesetzt ist. Hier gilt das gleiche wie für die Grundplatte des Frequenzumrichters. Die Basisplatte wird vom Stator des Motors mechanisch stabilisiert, der das mechanisch stabilste Teil des Kompaktantriebs ist. Über die Basisplatte kann entstehende Wärme verteilt und nach außen transportiert werden. Das Getriebegehäuse läßt sich dementsprechend schwächer dimensionieren, weil der Motor als Stabilisator dient.

Vorzugsweise stehen die Grundplatte und/oder die Basisplatte mit dem Stator in wärmeleitender Verbindung. Die Wärme vom Frequenzumrichter bzw. vom Getriebe wird nun nicht mehr nur einfach nach außen abgegeben. Sie kann über die Grundplatte in den Stator eingeleitet werden. Der Stator, der in der Regel eine größere Metallmasse als der Frequenzumrichter aufweist, kann diese Wärme zunächst aufnehmen. Er weist darüber hinaus auch noch eine größere Wärmeabgabefläche auf, über die die Wärme an die Umgebung abgegeben werden kann. Man erreicht hierdurch, daß man praktisch keine zusätzlichen Kühlmaßnahmen, wie Zwangsbelüftung oder ähnliches, treffen muß. Trotzdem ergibt sich bei kompakten Abmessungen ein auch thermisch stabiler Betrieb.

In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, daß die Grundplatte und/oder die Basisplatte jeweils ein Lagergehäuse für den Rotor des Motors aufweisen. Der Rotor ist also in der Grundplatte bzw. der Basisplatte von Frequenzumrichter bzw. Getriebe gelagert. Damit spart man beim Getriebe ein zusätzliches Lager ein. Das Getriebe "teilt" sich ein Lager mit dem Motor. Beim Frequenzumrichter hat dies den zusätzlichen Vorteil, daß nun auch über das Rotorlager ein gewisser Wärmeabfluß in den Rotor stattfinden kann. Natürlich ist dieser Wärmeabfluß begrenzt, weil über das Lager nur ein begrenzter Wärmestrom transportiert werden kann. Insgesamt kann man eine weitere Vergleichmäßigung der Temperaturverteilung und Abnahme der Spitzentemperaturen beobachten. Dieser Aufbau erleichtert auch die Montage. Man kann den Kompaktantrieb montieren, indem man den Frequenzumrichter und das Getriebe von beiden Seiten an den Stator ansetzt. Dabei wird automatisch auch der Rotor im Stator gelagert.

Hierbei ist besonders bevorzugt, daß die Grundplatte und/oder die Basisplatte einen umlaufenden Zentriervorsprung im Bereich ihrer dem Motor benachbarten Umfangskanten aufweisen, der den Stator umgibt. Damit wird sichergestellt, daß die Grundplatte bzw. die Basisplatte in einer vorbestimmten Ausrichtung zum Stator montiert werden, so daß auch das Lagergehäuse zur Aufnahme des Lagers mittig in Bezug auf die Statorbohrung ausgerichtet ist. Weitere Ausrichtungsmaßnahmen sind dann nicht mehr erforderlich. Dies erleichtert die Montage ganz beträchtlich. Auch sichert man sich durch diese Maßnahme gegen ein seitliches Verschieben von Frequenzumrichter bzw. Getriebe gegenüber dem Motor. Der umlaufende Zentriervorsprung kann auch unterbrochen sein, solange er gewährleistet, daß die mittige Ausrichtung von Frequenzumrichter bzw. Getriebe zum Motor aufrechterhalten wird.

Hierbei ist besonders bevorzugt, daß die Grundplatte und/oder die Basisplatte aus Aluminium gebildet sind. Aluminium weist einerseits die gewünschte Wärmeleitfähigkeit und andererseits die notwendige mechanische Stabilität zur Aufnahme der Lagergehäuse auf. Verbunden werden diese Vorteile mit einem geringen Gewicht, so daß der Kompaktantrieb nicht nur von seinen Abmessungen, sondern auch von seinem Gewicht her kleingehalten werden kann.



Mit Vorteil sind der Frequenzumrichter und das Getriebe gegeneinander verspannt und halten den Motor zwischen sich. Damit werden am Motor an sich keine zusätzlichen Befestigungsmöglichkeiten mehr benötigt. Er wird durch Klemmkraft zwischen dem Frequenzumrichter und dem Getriebe gehalten. Befestigungsmöglichkeiten sind also nur am Frequenzumrichter und am Getriebe notwendig. Dies erleichtert sowohl die Herstellung der Einzelteile als auch das Zusammensetzen von Frequenzumrichter, Motor und Getriebe.

Auch ist von Vorteil, wenn der Stator an seinem Umfang unmittelbar mit der Umgebungsatmosphäre in Verbindung steht. Man verzichtet hierbei auf einen Schutzschild, d. h. auf ein Gehäuse, des Motors. Die Umfangsfläche des Stators kann dann von der Umgebungsatmosphäre, in der Regel der Umgebungsluft, beaufschlagt werden. Damit kann auch die entstehende Wärme schnell und zuverlässig abgeführt werden, ohne daß man für eine Zwangsführung der Kühlluft oder für ihre Bewegung sorgen muß. Da, wie oben gesagt, auch vom Frequenzumrichter eine gewisse Wärmemenge in den Stator eingeleitet wird, wird der Motor im Betrieb zwar warm. Es stellt sich aber ein Gleichgewicht zwischen Wärmeaufnahme und Wärmeabgabe ein, so daß die zulässigen Temperaturen nicht überschritten werden.

Vorzugsweise weist der Frequenzumrichter einen Gehäusedeckel auf, der im wesentlichen an die Kontur der Bauteile des Frequenzumrichters angepaßt ist. Diese Maßnahme hat zwei Vorteile: Zum einen ist bei dieser Ausgestaltung weniger Vergußmasse notwendig, mit der das freie Volumen im Frequenzumrichtergehäuse gefüllt werden muß, um zu verhindern, daß die Komponenten des Frequenzumrichters im Betrieb aufgrund von Vibrationen gelöst oder beschädigt werden. Zum anderen werden dadurch auch die Wege klein gehalten, über die Wärme nach außen transportiert werden kann. Dies stellt eine verbesserte Wärmeabgabe für den Frequenzumrichter sicher und sichert dadurch, daß der Frequenzumrichter die zulässigen Höchsttemperaturen nicht überschreitet.

Vorzugsweise ist der Frequenzumrichter mit einem Temperatursensor und/oder einem Motorachsenwinkelsensor verbunden. Der Motorachsenwinkelsensor bietet sich förmlich an, weil der Frequenzumrichter an seiner Grundplatte das Lagergehäuse für den Rotor trägt. Mit der Montage des Frequenzumrichters am Motor ist dann dieser Sensor bereits in der richtigen Position. Der Temperatursensor ist ebenfalls problemlos unterzubringen, weil der Frequenzumrichter eine unmittelbare Nähe zum Motor hat. So kann beispielsweise der Temperatursensor am Stator oder an der Statorwicklung angebracht werden.

Mit Vorteil weist das Getriebe einen Getriebedeckel auf, der ein Lagergehäuse für eine Getriebewelle trägt. Auch hierdurch wird erreicht, daß das Getriebe und damit der Kompaktantrieb kompakt gehalten werden.

Auch ist von Vorteil, wenn der Getriebedeckel aus Aluminium oder einem anderen wärmeleitenden Metall gebildet ist. Damit ist in einer bevorzugten Ausgestaltung das gesamte Getriebegehäuse aus Aluminium gebildet, so daß einerseits ausreichend Wärme nach außen abgeführt werden kann, andererseits aber auch die notwendige Stabilität sichergestellt wird. Anstelle von Aluminium kann auch Eisen, rostfreier Stahl oder ähnliches verwendet werden. Das Getriebegehäuse kann in dieser Ausgestaltung nicht nur Wärme abführen, die im Getriebe entsteht. Es kann auch Wärme vom Frequenzumrichter an die Umgebung abgeben, die über den Stator in das Getriebegehäuse eingeleitet wird.

Vorzugsweise sind alle Lagergehäuse zum Motor hin offen. Dies vereinfacht die Montage. Man kann beispielsweise den Frequenzumrichter von einer Seite an den Motor anset-

zen und dann das Getriebe ohne Getriebedeckel an die andere Seite, wobei das Getriebegehäuse einfach auf das Lager des Rotors aufgesetzt wird. Schließlich kann das Getriebe geschlossen werden.

Mit Vorteil wird der Kompaktantrieb als Lenkmotor in einem Fahrzeug verwendet. Dort wünscht man normalerweise kleine Abmessungen und ein geringes Gewicht, was der Kompaktantrieb mit sich bringt. Beispielsweise kann der Kompaktantrieb in einem Gabelstapler verwendet werden. Die notwendigen Steuersignale erhält der Kompaktantrieb dann von einem Lenkhendrad oder einem Steuerknüppel (joy-stick).

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung beschrieben. Hierin zeigt die einzige Figur einen schematischen Querschnitt durch einen Kompaktantrieb.

Ein Kompaktantrieb 1 weist einen Motor 2 mit einem Stator 3 und einem Rotor 4 auf. Der Stator 3 weist eine Statorwicklung 5 auf. Der Rotor 4 ist in einer Statorbohrung 6 des Stators 3 drehbar angeordnet. Der Motor 2 ist als Wechselstrom- oder Drehstrommotor ausgebildet.

An einer Stirnseite, in der Figur rechts, ist ein Frequenzumrichter 7 angeordnet, der entweder Gleichstrom in einen ein- oder mehrphasigen Wechselstrom umwandelt, oder einen Wechsel- oder Drehstrom einer bestimmten Frequenz in einen Wechsel- oder Drehstrom einer anderen Frequenz umwandelt und damit den Motor 2 versorgt.

An der anderen Stirnseite des Motors 2 ist ein Getriebe 8 angeordnet, das eine Getriebeausgangswelle 9 aufweist.

Der Frequenzumrichter weist eine Schaltungsplatine 10 mit schematisch dargestellten elektrischen Bauteilen 11, 12 auf, die unterschiedlich weit von der Schaltungsplatine 10 vorstehen. Die Schaltungsplatine 10 ist in einem Raum 13 angeordnet, der von einer Grundplatte 14 und einem Deckel 15 umgrenzt ist. Sowohl die Grundplatte 14 als auch der Deckel 15 sind mit Umfangswänden versehen, die den Raum 13 in radialer Richtung abschließen. Der Raum 13 ist mit einer Vergußmasse gefüllt. Dadurch werden die Bauteile 11, 12 auf der Platine 10 dagegen gesichert, sich aufgrund von Vibrationen von der Platine 10 zu lösen.

Der Deckel 15 ist als Spritzgußteil aus Kunststoff gebildet. Seine vom Motor abgewandte Stirnseite ist nicht eben, sondern er ist im wesentlichen an die Kontur der Bauteile 11, 12 angepaßt. So weist der Deckel 15 eine Ausformung 16 auf, die das am weitesten vorstehende elektrische Bauteil 12 aufnimmt. Da der Deckel 15 der Kontur der elektrischen Bauteile 11, 12 im wesentlichen angepaßt ist, kann der Raum 13 möglichst kleingehalten werden, so daß die notwendige Menge der Vergußmasse klein bleibt. Darüber hinaus bekommt man auf diese Art kurze Wege zwischen den elektrischen Bauteilen 11, 12 und der Umgebungsluft, so daß die Wärmeabfuhr erleichtert wird.

Die Grundplatte 14 weist an ihrer dem Stator benachbarten Seite eine Umfangswand 17 auf, die ihrerseits wiederum eine radial innenliegende Ausnehmung 18 aufweist. Die Umfangswand 17 ist nun so auf den Stator 3 des Motors 2 aufgesetzt, daß der Stator 3 in die Ausnehmung 18 hineinragt. Durch entsprechendes Abstimmen der Größenverhältnisse kann man erreichen, daß der Stator dann in der Grundplatte 14 steckt und sich im Bereich a eine wärmeleitende Verbindung ergibt. Wärme, die von dem Frequenzumrichter erzeugt wird, kann dann über die Grundplatte 14 einerseits direkt an die Umgebung transportiert werden, nämlich über die Umfangsfläche der Grundplatte 14, andererseits kann sie aber auch in den Stator 3 eingeleitet werden, wo eine weit- aus größere Wärmeabgabefläche zur Verfügung steht.

An der Grundplatte 14 ist ferner ein Lagergehäuse 19 an-



geformt, in dem ein Lager 20 für den Rotor 4 angeordnet ist. Im Lagergehäuse 19 ist ein Motorachsenwinkelsensor 21 vorgesehen, der mit elektrischen Bauteilen 11 auf der Platine 10 verbunden ist. Im Stator ist ein Temperatursensor 22 vorgesehen, der ebenfalls mit dem Frequenzumrichter 7 verbunden ist. Schließlich ist auch noch eine elektrische Verbindung 23, 24 zwischen der Statorwicklung 5 und dem Frequenzumrichter 7 zu erkennen. Dem Frequenzumrichter 7 kann elektrische Leistung über schematisch dargestellte Steckbuchsen 25 zugeführt werden, die beispielsweise zusammen mit dem Deckel gegossen werden können, um eine dichte Verbindung zu erzielen.

Auf der gegenüberliegenden Stirnseite weist das Getriebe 8 eine Basisplatte 26 auf, die, genau wie die Grundplatte 14 des Frequenzumrichters 7, eine Umfangswand 27 mit einer Ausnehmung 28 aufweist. Die Ausnehmung 28 ist so an den Stator 3 angepaßt, daß die Basisplatte 26 auf den Stator 3 aufgesteckt werden kann. Auch hier ergibt sich eine wärmeleitende Verbindung im Bereich b.

Die Basisplatte 26 trägt ein Lagergehäuse 29 für ein Lager 30 des Rotors 4. Gleichzeitig dient das Lager 30 aber auch als Lagerung für eine Getriebewelle 31.

Der innere Aufbau des Getriebes 8 ist lediglich schematisch dargestellt. Es kann sich beispielsweise um ein Planetengetriebe handeln. Andere Getriebearten sind natürlich ebenfalls möglich. Vorzugsweise sollte ein Cyclo-Getriebe verwendet werden, das im Verhältnis zu der erreichbaren Übersetzung kompakt ist, d. h. eine große Übersetzung bei kleinem Volumen aufweist, und große Überbelastungen verträgt. Das Getriebe kann auch durch eine Pumpe ersetzt werden.

Die Getriebeeingangswelle 31 ist gleichzeitig die Rotorwelle, so daß sowohl das Getriebe 8 als auch der Rotor 4 das gleiche Lager 30 verwenden.

Die Einzelteile des Getriebes 8 sind in einem Raum 32 angeordnet, der von der Basisplatte 26 einerseits und von einem Getriebedeckel 33 begrenzt ist. Sowohl der Getriebedeckel 33 als auch die Basisplatte 26 leisen Umfangswände auf, die den Raum 32 in Radialrichtung begrenzen.

Im Getriebedeckel 33 ist ein Lagergehäuse 34 für ein Lager 35 vorgesehen, in dem die Getriebeausgangswelle 9 gelagert ist.

Der Getriebedeckel 33 und die Basisplatte 26 bestehen ebenfalls aus Aluminium. Sie können beispielsweise als Gußteile oder Druckgußteile ausgebildet sein. Im Getriebe 8 selbst entsteht zwar nicht übermäßig viel Wärme. Man kann das Getriebegehäuse dann aber verwenden, um Wärme vom Frequenzumrichter, die über den Stator 3 des Motors 2 zugeführt wird, an die Umgebung abzugeben.

Sämtliche Lagergehäuse 34, 29, 19 öffnen sich zum Motor 2 hin. Dies erleichtert den Zusammenbau des Kompaktriantriebs ganz erheblich. Man kann beispielsweise den Frequenzumrichter 7 von einer Seite an den Stator 3 ansetzen und dann den Rotor 4 in den Stator 3 einsetzen, so daß er im Frequenzumrichter 7, genauer gesagt der Grundplatte 14, gelagert wird. Dann kann man das Getriebe 8 von der anderen Seite auf stecken.

Schematisch dargestellt ist ein Bolzen 36, der durch den Getriebedeckel 33 und die Basisplatte 26 gesteckt und in die Grundplatte 14 eingeschraubt ist. In Umfangsrichtung sind gleichmäßig verteilt mehrere derartiger Bolzen vorgesehen, beispielsweise drei Stück. Mit Hilfe der Bolzen 36 werden der Frequenzumrichter 7 und das Getriebe 8 gegeneinander verspannt. Dabei klemmen sie den Motor 2 zwischen sich ein. Zusätzliche Befestigungsmöglichkeiten für den Motor 2 sind dabei nicht mehr notwendig, so daß eine weitere Bearbeitung des Motors 2 diesbezüglich entfällt.

Man kann auch in nicht dargestellter Weise Flansche mit

dem Getriebe, insbesondere dem Getriebedeckel, dem Frequenzumrichter oder den Stator wärmeleitend verbinden, mit denen der Kompaktriantrieb an einer größeren Einheit, beispielsweise einem Fahrzeug oder einer Arbeitsmaschine, befestigt werden kann. Die Wärmeabfuhr wird dadurch weiter verbessert.

Patentansprüche

1. Kompaktriantrieb mit einem elektrischen Motor, einem Frequenzumrichter und einem Getriebe, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Frequenzumrichter (7) an einer Stirnseite des Motors (2) und das Getriebe (8) an der anderen Stirnseite des Motors (2) angeordnet sind.
2. Kompaktriantrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Frequenzumrichter (7) ein Frequenzumrichtergehäuse mit einer Grundplatte (14) aus einem wärmeleitfähigen Material aufweist, die auf den Stator (3) des Motors (2) aufgesetzt ist.
3. Kompaktriantrieb nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Getriebe (8) eine Basisplatte (26) aus einem wärmeleitfähigen Material aufweist, die auf den Stator (3) des Motors (2) aufgesetzt ist.
4. Kompaktriantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Grundplatte (14) und/oder die Basisplatte (26) mit dem Stator (3) in wärmeleitender Verbindung (a, b) stehen.
5. Kompaktriantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Grundplatte (14) und/oder die Basisplatte (26) jeweils ein Lagergehäuse (19, 29) für den Rotor (4) des Motors (2) aufweisen.
6. Kompaktriantrieb nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Grundplatte (14) und/oder die Basisplatte (26) einen umlaufenden Zentriervorsprung (17, 27) im Bereich ihrer dem Motor (2) benachbarten Umfangskanten aufweisen, der den Stator (3) umgibt.
7. Kompaktriantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Grundplatte (14) und/oder die Basisplatte (26) aus Aluminium gebildet sind.
8. Kompaktriantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Frequenzumrichter (7) und das Getriebe (8) gegeneinander verspannt sind und den Motor (2) zwischen sich halten.
9. Kompaktriantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stator (3) an seinem Umfang unmittelbar mit der Umgebungsatmosphäre in Verbindung steht.
10. Kompaktriantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Frequenzumrichter (7) einen Gehäusedeckel (15) aufweist, der im wesentlichen an die Kontur der Bauteile (11, 12) des Frequenzumrichters (7) angepaßt ist.
11. Kompaktriantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Frequenzumrichter (7) mit einem Temperatursensor (22) und/oder einem Motorachsenwinkelsensor (21) verbunden ist.
12. Kompaktriantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Getriebe (8) einen Getriebedeckel (33) aufweist, der ein Lagergehäuse (34) für eine Getriebewelle (9) trägt.
13. Kompaktriantrieb nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Getriebedeckel (33) aus Aluminium oder einem anderen wärmeleitenden Material gebildet ist.
14. Kompaktriantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß alle Lagergehäuse (19, 29, 34) zum Motor (2) hin offen sind.
15. Kompaktriantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis



14, dadurch gekennzeichnet, daß er als Lenkmotor in einem Fahrzeug verwendet wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

